

SKRIPSI

**PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL NETWORK**

Oleh:

MOH SHOCHWIL WIDAT

2011-51-034



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2015

SKRIPSI

**PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL NETWORK**

Oleh:

MOH SHOCHWIL WIDAT

2011-51-034



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2015

PENGESAHAN STATUS SKRIPSI



UNIVERSITAS MURIA KUDUS

PENGESAHAN STATUS SKRIPSI

JUDUL : PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL NETWORK

SAYA : MOH SHOCHWIL WIDAT

Mengijinkan Skripsi Teknik Informatika ini disimpan di Perpustakaan Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus dengan syarat-syarat kegunaan sebagai berikut :

1. Skripsi adalah hal milik Program Studi Teknik Informatika UMK Kudus
2. Perpustakaan Teknik Informatika UMK dibenarkan membuat salinan untuk tujuan referensi saja.
3. Perpustakaan juga dibenarkan membuat salinan Skripsi ini sebagai bahan pertukaran antar institusi pendidikan tinggi.
4. Berikan tanda v sesuai dengan kategori Skripsi.

☐ Sangat Rahasia (Mengandung isi tentang keselamatan/Kepentingan Negara Republik Indonesia)

☒ Rahasia (Mengandung isi tentang kerahasiaan dari suatu organisasi/badan tempat penelitian Skripsi ini dikerjakan)

☐ Biasa

Disahkan oleh :

Moh Shochwil Widat
NIM. 201151034

Alamat Tetap :
Desa Cengkalsewu RT 02 / RW 05
Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati
Tanggal : 3 Februari 2015

Endang Supriyati, M.Kom.
NIDN. 0629077402
Tanggal : 3 Februari 2015

PERNYATAAN PENULIS



UNIVERSITAS MURIA KUDUS

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL
NETWORK

NAMA : MOH SHOCHWIL WIDAT

NIM : 2011-51-034

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Tanggal : 3 Februari 2015



MOH SHOCHWIL WIDAT

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI



UNIVERSITAS MURIA KUDUS

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL
NETWORK

NAMA : MOH SHOCHWIL WIDAT

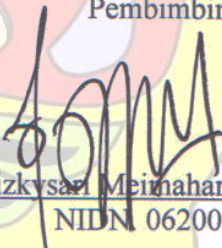
NIM : 2011-51-034

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui,
Kudus, 3 Februari 2015

Pembimbing 1


Endang Supriyati, M.Kom.
NIDN. 0629077402

Pembimbing 2


Rizkysari Meimaharani, M.Kom.
NIDN. 0620058501

Mengetahui
Kaprodi Teknik Informatika


Ahmad Iazuli, M.Kom.
NIDN. 0406107004

PENGESAHAN SKRIPSI



UNIVERSITAS MURIA KUDUS

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGENALAN POLA TELAPAK TANGAN DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA BACK PROPAGATION NEURAL
NETWORK

NAMA : MOH SHOCHWIL WIDAT

NIM : 2011-51-034

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 16 Januari 2015. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Kudus, 3 Februari 2015

Pembimbing 1

Endang Supriyati, M.Kom.
NIDN. 0629077402

Penguji

Tri Listyorini, M.Kom.
NIDN. 0616088502

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Rochmad Winarto, ST., MT.
NIS. 0610701000001138

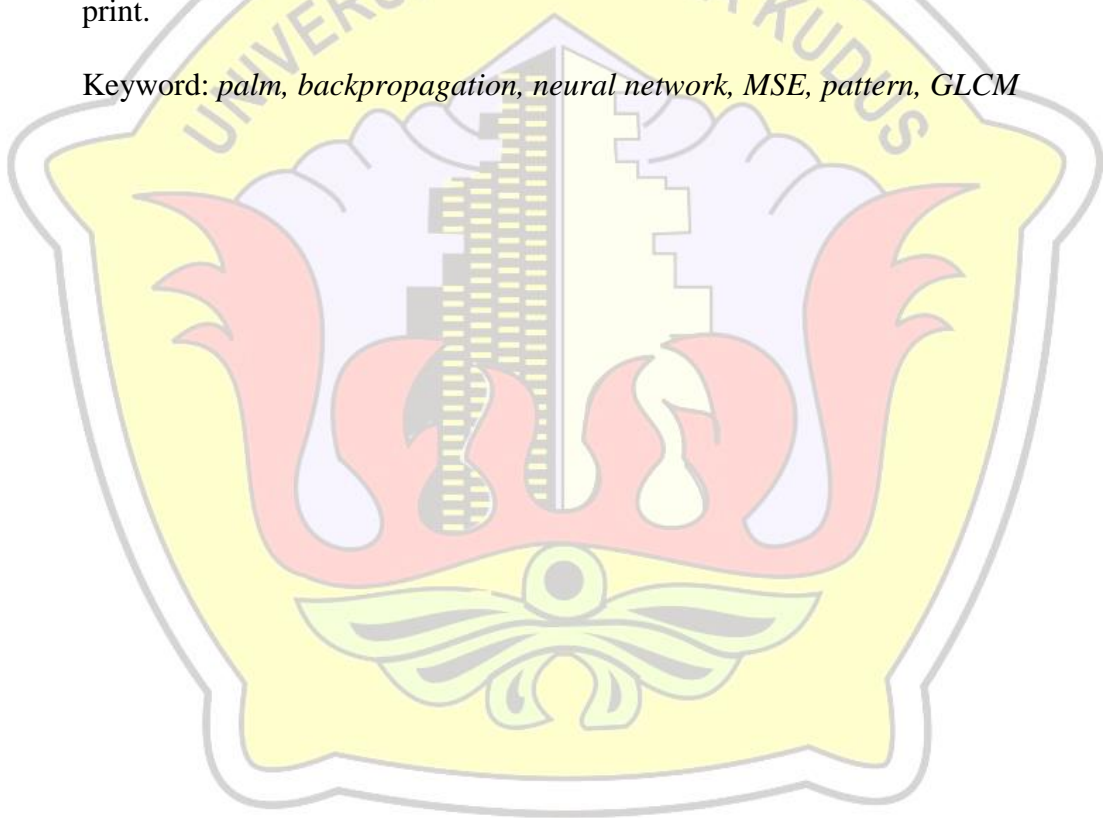
Kaprodi Teknik Informatika

Ahmad Jazuli, M.Kom.
NIDN. 0620058501

ABSTRACT

Humans have one of identification that differentiate one human with another human. One of them is the palm print. In the palm print, we can observe that the fractal lines, it is used as the basis to be able to perform pattern recognition. One of the methods can be used for recognize patterns is *Back Propagation Neural Network*. Before entering into the process of Artificial Neural Networks, will be first performed *feature extraction* for take the characteristics contained in the patterns of palm print. Many previous research that use extraction method based on the frequency or intensity of the gray level value, whereas in this study used a method that can perform texture analysis which has the ability for recognize the complex geometry. The method used for perform feature extraction is using *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Based on the the research result shows that the test results with using the *Back Propagation Neural Network* can reach an accuracy of up to 100% for training data and 96.67% for test data with the total number of image datasets is 60 palm print.

Keyword: *palm, backpropagation, neural network, MSE, pattern, GLCM*



ABSTRAK

Manusia memiliki salah satu tanda pengenal yang membedakan manusia yang satu dengan manusia yang lainnya. Salah satu diantaranya adalah telapak tangan. Pada telapak tangan, dapat kita amati garis-garis yang fraktal, hal inilah yang dijadikan dasar untuk dapat melakukan pengenalan pola. Salah satu metode yang dapat dipergunakan untuk mengenali pola adalah Back Propagation Neural Network. Sebelum masuk ke dalam proses Jaringan Syaraf Tiruan, akan terlebih dahulu dilakukan ekstraksi ciri untuk mengambil ciri-ciri khas yang terdapat pada pola telapak tangan. Penelitian terdahulu masih banyak yang menggunakan metode ekstraksi yang didasarkan pada frekuensi intensitas derajat keabuan, sedangkan pada penelitian ini dipergunakan metode yang dapat melakukan analisis tekstur yang memiliki kemampuan untuk mengenali geometri kompleks. Metode yang dipergunakan untuk melakukan ekstraksi ciri adalah dengan menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa hasil pengujian dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation dapat mencapai akurasi hingga 100% untuk data latih dan 96,67% untuk data uji dengan jumlah seluruh datasets adalah 60 citra telapak tangan.

Keyword: *telapak tangan, backpropagation, neural network, MSE, pattern, GLCM*

KATA PENGANTAR

Skripsi dengan judul “PENGENALAN POLA PALM PRINT DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACK PROPAGATION” ini dapat penulis selesaikan sesuai rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pimpinan dalam hidupku.
2. Bapak Dr. Suparno, SH., MS., selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Ahmad Jazuli, S.Kom, M.Kom, selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
5. Ibu Endang Supriyati, M.Kom selaku pembimbing Skripsi penulis.
6. Ibu Rizkysari Meimaharani, M.Kom selaku pembimbing Skripsi penulis.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
8. Ayah dan Ibu penulis yang selalu memberikan dukungan, dorongan, motivasi, semangat serta doa kepada penulis.
9. Semua teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik Angkatan 2011 yang telah memberikan semangat kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis disebutkan satu persatu.

Semoga beliau-beliau di atas mendapatkan imbalan yang lebih besar dari Tuhan yang Maha Kuasa melebihi apa yang beliau-beliau diberikan kepada penulis.

Kudus, 03 Februari 2015
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PENGESAHAN STATUS SKRIPSI	iii
PERNYATAAN PENULIS	iv
PERSETUJUAN SKRIPSI	v
PENGESAHAN SKRIPSI	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terkait	7
2.2. Landasan Teori	8
2.3.1 Pengenalan Pola	8
2.3.2 Citra Digital	8
2.3.3 Citra Fraktal	9
2.3.4 <i>Image Enhancement</i>	11
2.3.5 <i>Feature Extraction</i>	11
2.3.6 <i>Min-Max Normalization</i>	13
2.3.7 Teknik Klasifikasi	13
2.3.8 Jaringan Syaraf Tiruan	15
2.3. Kerangka Pemikiran	26

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Tahapan Penelitian	29
3.1.1 <i>Dataset</i> penelitian.....	30
3.1.2 Peningkatan Kualitas Citra Telapak Tangan.....	32
3.1.3 Penentuan <i>Region of interest</i> (ROI)	32
3.1.4 Ekstraksi Ciri dengan <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>	33
3.1.5 Transformasi Data	33
3.1.6 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	33
3.1.7 Pelatihan Jaringan <i>Back Propagation Neural Network</i>	35
3.1.8 Pengujian Jaringan <i>Back Propagation Neural Network</i>	37
3.2 Alat Bantu Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Penajaman Kualitas Citra Telapak Tangan	41
4.2. Hasil proses <i>Region of interest</i> (ROI)	42
4.3. Ekstraksi Fitur dengan <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i> (GLCM).....	43
4.4. Transformasi Data dengan Normalisasi <i>Min-Max</i>	46
4.5. Pelatihan dan Pengujian dengan <i>Back Propagation Neural Network</i>	48
4.5.1. Menguji Pengaruh Laju Pembelajaran	49
4.5.2. Menguji Pengaruh Momentum	51
4.5.3. Menguji Nilai Jangkauan Normalisasi <i>Min-Max</i>	53
4.5.4. Menguji Pengaruh Luas <i>Region Of Interest</i> (ROI)	54
4.5.5. Menguji Metode Image Enhancement	56
4.6. Parameter Terbaik Untuk mengenali Pola Telapak Tangan.....	57
4.7. Pengujian dengan <i>Datasets</i> mahasiswa UMK.....	59
4.8. <i>Graphical User Interface</i> (GUI) Pengenalan Pola Telapak Tangan	61
BAB V PENUTUP.....	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	72
Daftar Pustaka	
Lampiran - Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

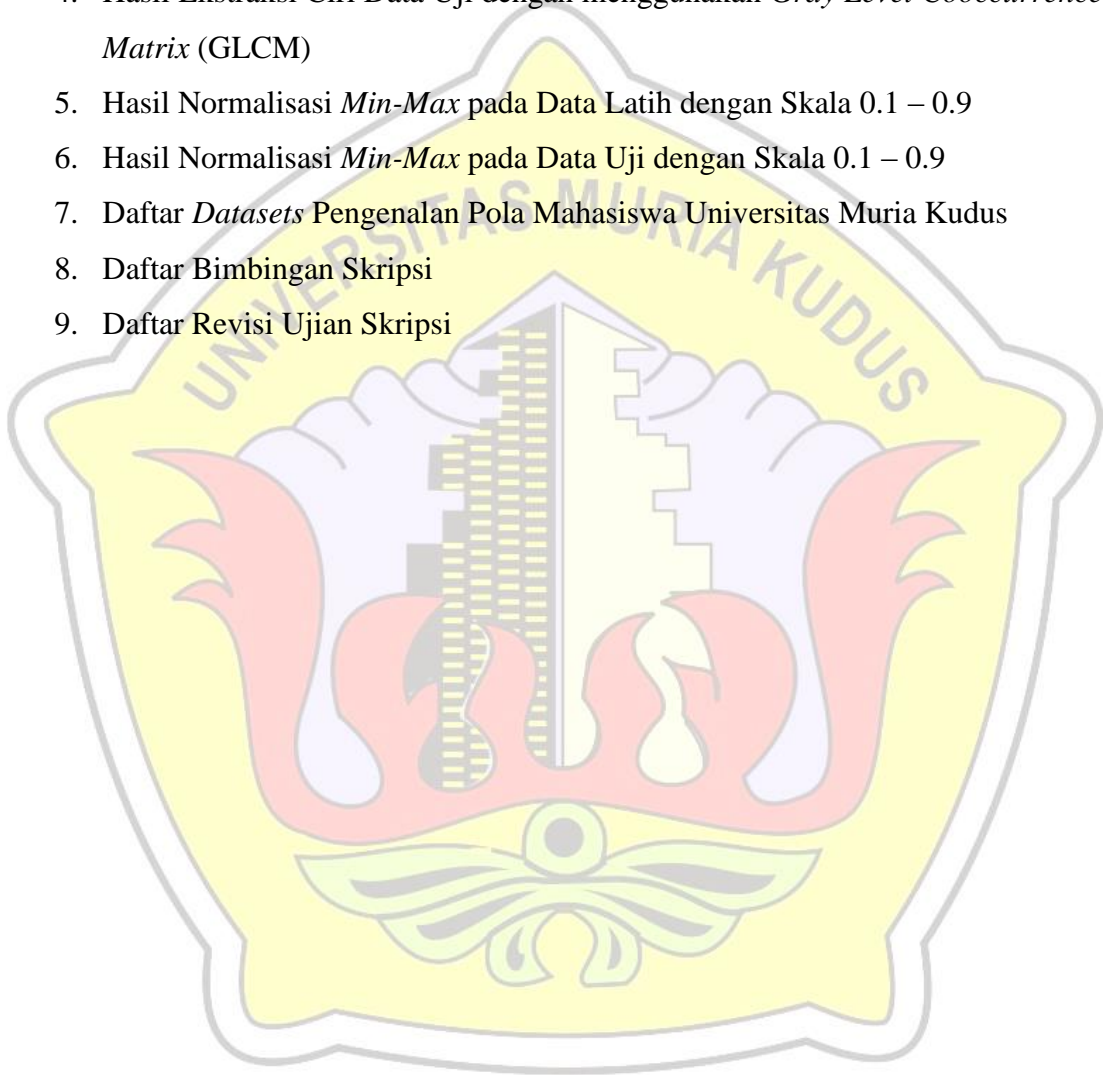
Gambar 2. 1. Koordinat citra digital	9
Gambar 2. 2. Contoh citra fraktal.....	10
Gambar 2. 3. Model Klasifikasi	15
Gambar 2. 4. Sel Syaraf Biologis.....	18
Gambar 2. 5. Pendekatan Tradisional Pengklasifikasian Pola.....	19
Gambar 2. 6. Klasifikasi Pola Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.....	20
Gambar 2. 7. Kerangka Teori Penelitian.....	26
Gambar 3. 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation	21
Gambar 3. 2. Tahapan Pelatihan dan Pengujian Pengenalan Pola.....	29
Gambar 3. 3. Contoh Citra Telapak Tangan	31
Gambar 3. 4. Contoh Citra <i>Region of Interest</i> Telapak Tangan.....	32
Gambar 3. 5. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Pengenalan Pola Telapak Tangan..	34
Gambar 3. 6. Alur pelatihan jaringan Back Propagation Neural Network	35
Gambar 3. 7. Alur pengujian jaringan Backpropagation Neural Network	39
Gambar 4. 1. Hasil Penajaman Telapak Tangan dengan CLAHE	41
Gambar 4. 2. Hasil seleksi <i>Region of Interest</i> dengan Menggunakan Fungsi <i>imcrop</i>	43
Gambar 4. 3. Grafik Perbandingan Akurasi pada Pengujian <i>Learning Rate</i>	50
Gambar 4. 4. Grafik Perbandingan Akurasi pada Pengujian Momentum.....	52
Gambar 4. 5. Grafik Perbandingan Akurasi pada Pengujian Luas ROI.....	56
Gambar 4. 6. Grafik <i>Means Square Error</i> hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan .	58
Gambar 4. 7. Bagian depan program Pengenalan Pola Telapak Tangan (PPPT)	61
Gambar 4. 8. Tampilan Fase Pengujian Pengenalan Pola Telapak Tangan.....	61
Gambar 4. 9. Tampilan Fase Pengujian Pengenalan Pola Telapak Tangan.....	63
Gambar 4. 10. Inisialisasi bobot Jaringan Syaraf Tiruan	65
Gambar 4. 11. Parameter-parameter Jaringan Syaraf Tiruan pada PPPT	65
Gambar 4. 12. Informasi <i>Stopping Condition</i> pada Tahap <i>Learning</i>	66
Gambar 4. 13. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan	66
Gambar 4. 14. Hasil Pengujian untuk Setiap Data Pengujian.....	67
Gambar 4. 15. Pengenalan Pola Telapak Tangan Secara Individu	68
Gambar 4. 16. Tingkat Pengenalan pola A Terhadap Seluruh Pola Pengujian.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Beberapa Penelitian Pengenalan Pola Telapak	7
Tabel 2. 2. Metode-metode Pengenalan Pola Telapak Tangan	8
Tabel 3. 1. Inisialisasi <i>Class Label</i> di Unit Keluaran.....	31
Tabel 4. 1. Daftar citra <i>Region of interest</i> (ROI) hasil seleksi.....	42
Tabel 4. 2. Hasil Ekstraksi Ciri Data Latih dengan Menggunakan GLCM	44
Tabel 4. 3. Hasil Ekstraksi Ciri Data Uji dengan Menggunakan GLCM	45
Tabel 4. 4. Hasil Normalisasi <i>Min-Max</i> pada Data Latih	46
Tabel 4. 5. Hasil Normalisasi <i>Min-Max</i> pada Data Uji.....	47
Tabel 4. 6. Hasil Akurasi Data Latih dan Data Uji terhadap <i>Learning Rate</i>	49
Tabel 4. 7. Hasil Akurasi Data Latih dan Data Uji terhadap Momentum.....	51
Tabel 4. 8. Hasil Akurasi Jaringan terhadap Jangkauan <i>Min-Max</i>	53
Tabel 4. 9. Hasil pengaruh Luas Area ROI pada Pengenalan Pola Telapak Tangan .	54
Tabel 4. 10. Pengaruh Metode <i>Image Enhancement</i> terhadap Akurasi Pengujian	57
Tabel 4.11. Hasil Pengujian dengan <i>Datasets</i> Mahasiswa Universitas Muria Kudus	59
Tabel 4.12. Hasil Pengujian dengan <i>Datasets</i> Mahasiswa Universitas Muria Kudus	60

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar *Datasets* Pelatihan Pengenalan Pola Telapak Tangan
2. Daftar *Datasets* Pengujian Pengenalan Pola Telapak Tangan
3. Hasil Ekstraksi Ciri Citra Data Latih dengan menggunakan *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM)
4. Hasil Ekstraksi Ciri Data Uji dengan menggunakan *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM)
5. Hasil Normalisasi *Min-Max* pada Data Latih dengan Skala 0.1 – 0.9
6. Hasil Normalisasi *Min-Max* pada Data Uji dengan Skala 0.1 – 0.9
7. Daftar *Datasets* Pengenalan Pola Mahasiswa Universitas Muria Kudus
8. Daftar Bimbingan Skripsi
9. Daftar Revisi Ujian Skripsi



DAFTAR ISTILAH

Region of Interest (ROI), bagian dari citra yang akan dilakukan ekstraksi ciri

Epoch, banyaknya perulangan yang dilakukan Jaringan Syaraf Tiruan

Fault Tolerant, fleksibel terhadap kesalahan

